

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-205425
 (43)Date of publication of application : 23.07.2002

(51)Int.Cl. B41J 2/44
 B41J 2/45
 B41J 2/455
 G03G 15/00
 G03G 15/04
 H04N 1/036
 H04N 1/23
 H04N 5/91

(21)Application number : 2001-323295 (71)Applicant : OKI DATA CORP
 (22)Date of filing : 22.10.2001 (72)Inventor : SATO TOSHITAKA
 NAGUMO AKIRA

(30)Priority

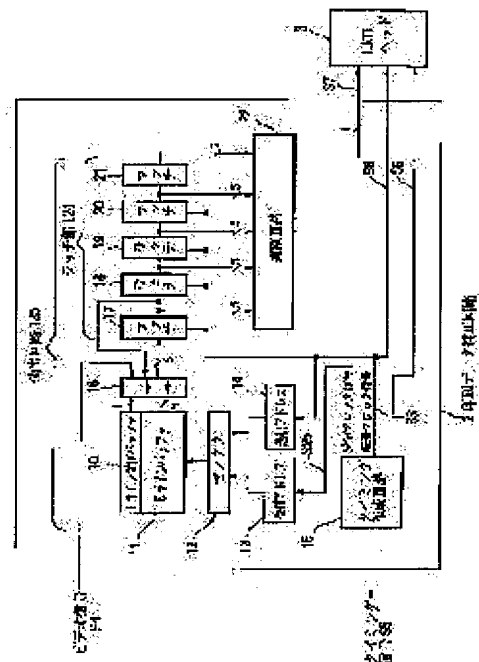
Priority number : 2000335594 Priority date : 02.11.2000 Priority country : JP

(54) METHOD AND APPARATUS FOR RECORDING IMAGE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To form an image wherein a sum of areas occupied by dots in an image region is proportional to the number of dots in the region irrespective of a dot density in the image region.

SOLUTION: In an image processing device that supplies a driving current to elements (LD1, LD2,...) to be driven according to pixel data indicative of a density of a pixel, the driving current to be supplied to form a high density pixel is controlled corresponding to a density of the other pixel in the vicinity of the high density pixel (22). It is possible to increase the driving current for forming the high density pixel as much as the number of low density pixels is greater at a portion in the vicinity of the high density pixel. When a low density pixel is surrounded by a predetermined pixel density pattern, it is possible to enlarge the aggregation of the continuous high density pixels by replacing the low density pixels with the high density pixels.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.04.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 28.03.2006

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2006-008096

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 27.04.2006

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-205425

(P 2 0 0 2 - 2 0 5 4 2 5 A)

(43) 公開日 平成14年7月23日 (2002. 7. 23)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
B41J 2/44		G03G 15/00 303	2C162
2/45		15/04 111	2H027
2/455		H04N 1/036 A	2H076
G03G 15/00 303		1/23 103	B 5C051
15/04 111		B41J 3/21 L	5C053

審査請求 未請求 請求項の数32 O L (全19頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-323295 (P 2001-323295)
(22) 出願日 平成13年10月22日 (2001. 10. 22)
(31) 優先権主張番号 特願2000-335594 (P 2000-335594)
(32) 優先日 平成12年11月2日 (2000. 11. 2)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 591044164
株式会社沖データ
東京都港区芝浦四丁目11番22号
(72) 発明者 佐藤 敏貴
東京都港区芝浦四丁目11番22号 株式会社
沖データ内
(72) 発明者 南雲 章
東京都港区芝浦四丁目11番22号 株式会社
沖データ内
(74) 代理人 100083840
弁理士 前田 実 (外1名)

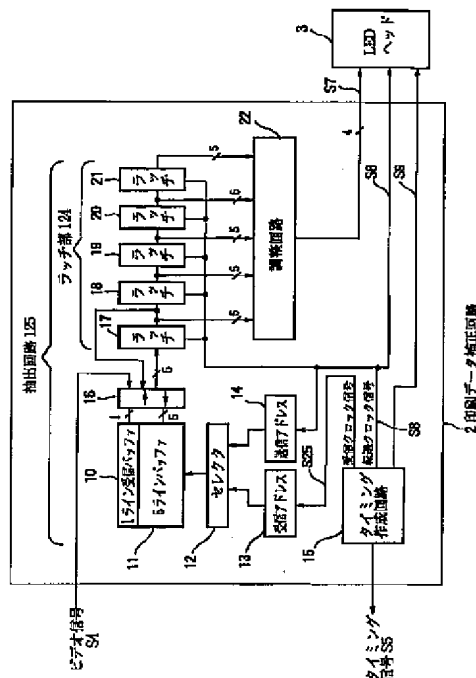
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像記録方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 画像領域内のドット密度に関係なく、該領域内のドットによって占められる面積の合計が該領域内のドットの数に比例する画像を形成することにある。

【解決手段】 画素の濃度を示す画素データに応じて、被駆動素子 (LD 1, LD 2, ...) に駆動電流を供給する画像処理装置において、高濃度の画素を形成するために供給される駆動電流を、高濃度画素の近傍における他の画素の濃度に応じて、調整する (22)。高濃度画素の近傍において低濃度の画素が多いほど、高濃度画素の形成のための駆動電流を大きくすることとしても良い。また、低濃度の画素が、所定の画素濃度パターンに囲まれている場合に、低濃度の画素を高濃度の画素に変更し、互いに連続した高濃度の画素の集まりを大きくすることとしても良い。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画素の濃度を示す画素データに応じて、被駆動素子に駆動電流を供給するステップと、高濃度の画素を形成するために供給される駆動電流を、上記高濃度画素の近傍における他の画素の濃度に応じて、調整するステップとを有する画像記録方法。

【請求項2】 上記高濃度画素の近傍において低濃度の画素が多いほど、上記高濃度画素の形成のための駆動電流を大きくすることを特徴とする請求項1に記載の画像記録方法。

【請求項3】 上記高濃度画素の形成のための駆動電流の調整に当たり、上記高濃度画素の近傍の画素のうち、上記高濃度画素との距離が小さいものほどより大きな重みを与えることを特徴とする請求項1に記載の画像記録方法。

【請求項4】 環境温度及び／又は湿度を検出するステップと、その検出結果に応じて上記高濃度画素の形成のための駆動電流を調整するステップとをさらに有することを特徴とする請求項1に記載の画像記録方法。

【請求項5】 前記被駆動素子は、画素の濃度を示す画素データに応じて、感光体を選択的に照射して上記感光体上に静電潜像を形成させる発光素子であることを特徴とする請求項1に記載の画像記録方法。

【請求項6】 画素の濃度を示す画素データに応じて、駆動電流が供給され、画像を形成する被駆動素子と、高濃度の画素を形成するために供給される駆動電流を、上記高濃度画素の近傍における他の画素の濃度に応じて、調整する調整回路とを有する画像記録装置。

【請求項7】 上記調整回路は、上記高濃度画素の近傍において低濃度の画素が多いほど、上記高濃度画素の形成のための駆動電流を大きくすることを特徴とする請求項6に記載の画像記録装置。

【請求項8】 上記調整回路は、高濃度画素の形成のための駆動電流の調整に当たり、上記各画素の近傍の画素のうち、上記高濃度画素との距離が小さいものほどより大きな重みを与えることを特徴とする請求項6に記載の画像記録装置。

【請求項9】 環境温度及び／又は湿度を検出する環境センサをさらに有し、上記調整回路は、上記環境センサによる検出結果に応じて上記高濃度画素の形成のための駆動電流を調整することを特徴とする請求項6に記載の画像記録装置。

【請求項10】 前記被駆動素子は、画素の濃度を示す画素データに応じて、感光体を選択的に照射して上記感光体上に静電潜像を形成させる発光素子であることを特徴とする請求項6に記載の画像記録装置。

【請求項11】 複数の被駆動素子から成る被駆動素子列と、画素の濃度を示す画素データに応じて、上記被駆動素子

列の上記被駆動素子に駆動電流を供給して、画像を記録させる複数の駆動素子から成る駆動素子列と、上記駆動素子の各々により供給される駆動電流を補正する補正回路とを有し、

上記補正回路は、高濃度の画素を形成するために供給される駆動電流を、上記高濃度画素の近傍における他の画素の濃度に応じて、調整する調整回路を含むことを特徴とする画像記録装置。

【請求項12】 上記画素データが1ライン分ずつ順に供給されるものであり、

上記補正回路は、上記画素データから、M行×N列(M及びNは正の整数)の画素ブロックの画素データを抽出する抽出回路をさらに有し、

上記調整回路は、上記M行×N列の画素ブロックの略中心に位置する画素が高濃度の画素である場合に、該中心の画素以外の画素の濃度に基づき、上記中心の画素の形成のための駆動電流を調整することを特徴とする請求項11に記載の画像記録装置。

【請求項13】 前記抽出回路が、上記Mライン分の画素データを記憶するラインバッファと、

上記ラインバッファに記憶された画素データを一列ずつ順に読み出す読み出し回路と、

上記読み出し回路により読み出された画素データを受けてシフトするラッチ回路を有するラッチ部を含み、

上記ラッチ部は、上記画素データをN列分記憶し、上記M行×N列の画素ブロックの画素データを上記調整回路に供給することを特徴とする請求項12に記載の画像記録装置。

【請求項14】 上記調整回路は、複数の画素濃度の組合せパターンと、各組合せパターンに対応する補正値を予め記憶しており、上記ラッチ部から入力されたM行×N列の画素ブロックを、上記複数の組合せパターンと比較して、一致するものに対応する補正値を出力することを特徴とする請求項12に記載の画像記録装置。

【請求項15】 環境温度及び／又は湿度を検出する環境センサをさらに有し、

上記調整回路は、上記組合せパターンの各々に対して複数の補正値を出力し、

上記補正回路は、上記検出された環境に応じて上記複数の補正値のうちの一つを選択する選択回路をさらに有することを特徴とする請求項14に記載の画像記録装置。

【請求項16】 前記被駆動素子列は、駆動電流に応じて感光体を選択的に照射する複数の発光素子から成る発光素子列であり、

前記駆動素子列は、画素の濃度を示す画素データに応じて、上記発光素子へ駆動電流を供給して、上記感光体上に静電潜像を形成させる複数の駆動素子から成る駆動素

子列であることを特徴とする請求項 1 1 に記載の画像記録装置。

【請求項 1 7】 画素の濃度を示す画素データに応じて、被駆動素子に駆動電流を供給するステップと、低濃度の画素が、所定の画素濃度パターンに囲まれている場合に、上記低濃度の画素を高濃度の画素に変更し、互いに連続した高濃度の画素の集まりを大きくするステップとを有する画像記録方法。

【請求項 1 8】 高濃度の画素が他の所定の画素濃度パターンに囲まれている場合に、上記高濃度の画素を低濃度の画素に変更し、互いに連続した低濃度の画素の集まりを大きくするステップをさらに有することを特徴とする請求項 1 7 に記載の画像記録方法。

【請求項 1 9】 高濃度の画素に変更される低濃度の画素は、周囲の画素濃度のパターンに応じて異なる濃度レベルを与えられることを特徴とする請求項 1 7 に記載の画像記録方法。

【請求項 2 0】 環境温度及び／又は湿度を検出するステップと、その検出結果に応じて上記高濃度画素の形成のための駆動電流を調整するステップとをさらに有することを特徴とする請求項 1 7 に記載の画像記録方法。

【請求項 2 1】 前記被駆動素子は、画素の濃度を示す画素データに応じて、感光体を選択的に照射して上記感光体上に静電潜像を形成させる発光素子であることを特徴とする請求項 1 7 に記載の画像記録方法。

【請求項 2 2】 画素の濃度を示す画素データに応じて、駆動電流が供給され、画像を形成する被駆動素子と、低濃度の画素が、所定の画素濃度パターンに囲まれている場合に、上記低濃度の画素を高濃度の画素に変更し、互いに連続した高濃度の画素の集まりを大きくする調整回路とを有する画像記録装置。

【請求項 2 3】 上記調整回路はまた、高濃度の画素が他の所定の画素濃度パターンに囲まれている場合に、上記高濃度の画素を低濃度の画素に変更し、互いに連続した低濃度の画素の集まりを大きくすることを特徴とする請求項 2 2 に記載の画像記録装置。

【請求項 2 4】 上記調整回路は、高濃度の画素に変更される低濃度の画素に、周囲の画素濃度のパターンに応じて異なる濃度レベルを与えることを特徴とする請求項 2 2 に記載の画像記録装置。

【請求項 2 5】 環境温度及び／又は湿度を検出する環境センサをさらに有し、上記調整回路は、上記環境センサによる検出結果に応じて上記高濃度画素の形成のための駆動電流を調整することを特徴とする請求項 2 2 に記載の画像記録装置。

【請求項 2 6】 前記被駆動素子は、画素の濃度を示す画素データに応じて、感光体を選択的に照射して上記感光体上に静電潜像を形成させる発光素子であることを特

徴とする請求項 2 2 に記載の画像記録装置。

【請求項 2 7】 複数の被駆動素子から成る被駆動素子列と、画素の濃度を示す画素データに応じて、上記被駆動素子に駆動電流を供給して、画像を記録させる複数の駆動素子から成る駆動素子列と、上記駆動素子の各々により供給される駆動電流を補正する補正回路とを有し、上記補正回路は、

低濃度の画素が、所定の画素濃度パターンに囲まれている場合に、上記低濃度の画素を高濃度の画素に変更し、互いに連続した高濃度の画素の集まりを大きくする調整回路を含むことを特徴とする画像記録装置。

【請求項 2 8】 上記調整回路はまた、高濃度の画素が他の所定の画素濃度パターンに囲まれている場合に、上記高濃度の画素を低濃度の画素に変更し、互いに連続した低濃度の画素の集まりを大きくすることを特徴とする請求項 2 7 に記載の画像記録装置。

【請求項 2 9】 上記画素データが 1 ライン分ずつ順に供給されるものであり、上記補正回路は、上記画素データから、M 行×N 列（M 及び N は正の整数）の画素ブロックの画素データを抽出する抽出回路をさらに有し、

上記調整回路は、上記 M 行×N 列の画素ブロックの中心に位置する画素を、低濃度の画素から高濃度の画素に変更し、上記所定のパターンが M 行×N 列の画素濃度パターンであることを特徴とする請求項 2 7 に記載の画像記録装置。

【請求項 3 0】 上記調整回路は、複数の、M 行×N 列の画素濃度の組合せパターンを予め記憶しており、上記抽出回路により抽出された M 行×N 列の画素ブロックを、上記複数の M 行×N 列のパターンと比較し、上記所定の組合せパターンを認識することを特徴とする請求項 2 9 に記載の画像記録装置。

【請求項 3 1】 上記調整回路は、高濃度の画素に変更される低濃度の画素に、周囲の画素濃度のパターンに応じて異なる濃度レベルを与えることを特徴とする請求項 2 7 に記載の画像記録装置。

【請求項 3 2】 前記被駆動素子列は、駆動電流に応じて感光体を選択的に照射する複数の発光素子から成る発光素子列であり、前記駆動素子列は、画素の濃度を示す画素データに応じて、上記発光素子へ駆動電流を供給して、上記感光体上に静電潜像を形成させる複数の駆動素子から成る駆動素子列であることを特徴とする請求項 2 7 に記載の画像記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像記録装置に関し、特に画像を記録するための被駆動素子に流す駆動電

10

20

30

40

50

流が調整可能である画像記録装置に関する。本発明はまたそのような画像記録装置を用いた画像記録方法に関する。

【0002】

【従来の技術】電子写真装置においては、例えば図1に示すように、感光体例えば感光ドラム51が、帯電器(CH)35により帯電され、発光ダイオード(LED)ヘッド3の1又は2以上の発光素子で、印刷情報に応じて選択的に照射され、感光ドラム51上に静電潜像が形成される。静電潜像は現像器52による選択的トナーの付着により現像されて、トナー像が形成され、該トナー像は転写器(T)36で記録媒体、例えば記録用紙53に転写され、定着される。図1に示された要素により印刷機構60が形成されている。

【0003】このような電子写真装置の一例として電子写真プリンタがある。以下、電子写真プリンタの場合について図2、図3及び図4を参照して詳細に説明する。図2は従来の電子写真プリンタの制御回路のブロック図であり、図3及び図4は従来の電子写真プリンタの動作を示すタイムチャートである。

【0004】図2の印刷制御部1は、図示しないマイクロプロセッサ、ROM、RAM、入出力ポート、タイマ等を備えた計算装置によって構成されている。印刷制御部1は、上位コントローラ55から信号SG1、SG2等を受け、信号SG2(ドットマップデータを一次元的に供給するものであるためビデオ信号とも呼ばれる)により与えられたドットマップデータを印刷するための一連の動作を制御するための信号を発生する。印刷制御部1が制御信号SG1によって上位コントローラ55から印刷指示を受けると、印刷のための一連の動作が開始する。最初に定着器温度センサ43によって、定着器44が印刷のために必要な温度に達しているかどうかチェックされる。もしその温度に達していない場合には、ヒータ44aに電流が流され定着器44の温度が上げられる。

【0005】定着器44が必要な温度に達したら、印刷制御部1はモータドライバ33に指示を与え、これによって現像・転写プロセス用モータ(PM)37を回転させ、同時にチャージ信号SGCを活性化させて帯電用電圧電源31をオンにし、帯電器35に電圧を印加して感光ドラム51の周面を帯電させる。

【0006】そして、図示しない用紙カセットに用紙が存在することを確認するため、用紙残量センサ41がチェックされ、サイズセンサ42によって用紙のサイズが判定される。用紙が存在すれば、用紙送りモータ(PM)38は、用紙のサイズに応じて、駆動され、最初に一方向に回転して、用紙吸入口センサ39により検出される開始位置(スタート位置)まで用紙を搬送し、次に反対方向に回転して用紙を印刷機構60内に搬送する。

【0007】用紙が印刷可能位置に到達したら、印刷制

御部1は、上位コントローラ55に対してタイミング信号SG3(主走査同期信号、副走査同期信号を含む)を送信する(図3)。これに応じて上位コントローラ55は、ビデオ信号SG2の形態の1頁分のドット信号を送出する。印刷制御部1は、対応する印刷データ(HD-DATA)を、クロック信号(HD-CLK)に同期してLEDヘッド3に送る。LEDヘッド3はそれぞれ1ドット(画素)の印字のために設けられたLEDを複数個線状に配列したものである。

【0008】印刷制御部1は、ビデオ信号SG2の形態の1ライン(行)分のドットを受信すると、LEDヘッド3にラッチ信号(HD-LOAD)を送信し、印刷データ(HD-DATA)をLEDヘッド3内に保持させ、次にLEDヘッド3に印刷駆動信号乃至ストロブ信号(HD-STB)を送り、保持された印刷データ(HD-DATA)に応じてLEDヘッド3に光を発生させ、静電潜像の1ラインのドットを形成する。図3及び図4に示すように、ストロブ信号(HD-STB)の出力は、次のラインのビデオ信号SG2及び印刷データ(HD-DATA)の転送と重なっても良い。

【0009】後続の印刷データも同様にライン毎に送信され、受信される。各ラインが保持された後、LEDヘッド3が駆動されて発光し、感光ドラム51のマイナス電位に帯電した面を選択的に露光して、静電潜像の1ラインのドットが形成される。印刷制御部1が制御信号SG5を活性化することにより、現像用電源54がオンとなり、現像器52に電圧が印加されており、マイナス電位に帯電させられた画像記録用のトナーが、電気的吸引力によって静電潜像の露光された部分に吸引され、黒画素(ドット)から成るトナー像が形成される。

【0010】その後、感光ドラム51の回転により、感光ドラム51上のトナー像は転写器36に対向する位置に送られる。一方、転写信号SG4によって転写用高圧電源32がオンになり、転写器36にプラス電位の電圧を供給し、その結果、用紙53が感光ドラム51と転写器36の間を通過するときに、トナー像が用紙53に転写される。

【0011】このとき温湿度センサ(環境センサ)30はプリンタ内の温度、湿度を監視しており、印刷制御部1は必要に応じてプリンタ内の温度、湿度を環境条件として温湿度センサ30から読み取り、環境状態についての情報を得る。

【0012】印刷制御部1は、異なる環境温度、湿度に対応する転写条件を定めたテーブルを有し、このテーブルを用いて、温湿度センサ30から読み取った環境データに応じ、上記のテーブルを参照して最適の転写条件を選択する。

【0013】転写されたトナー像を有する用紙53は、定着器44の位置に搬送される。用紙53が定着器44の位置に達すると、ヒータ44aにより発生される熱に

10

20

30

40

50

よりトナー像が用紙 53 に転写される。この定着された画像を有する用紙 53 は、さらに搬送されて用紙排出口センサ 40 を通過してプリンタから排出される。

【0014】印刷制御部 1 は用紙サイズセンサ 42 及び用紙吸入口センサ 39 で検知された情報に応じて転写用高圧電源 32 を制御し、用紙 53 が転写器 36 と感光ドラム 51 の間を通過している間だけ電圧が転写器 36 に印加されるようにする。そして、用紙 53 が用紙排出口センサ 40 を通過すると、印刷制御部 1 は、帯電用高圧電源 32 をオフにし、現像・転写プロセス用モータ 37 の回転を停止させる。

【0015】複数の頁が順に印刷される場合には、上記の動作が繰返される。

【0016】図 5 は LED ヘッド 3 の回路構成を示す図である。印字データ信号 HD-DATA がクロック信号 HD-CLK と共にシフトレジスタ 121 に入力される。シフトレジスタ 121 は例えば、例えば、2496 個のフリップフロップ FF1, FF2, ..., FF2496 から成る。この「2496」と言う数は、A4 サイズの用紙に 1 インチ当たり 300 ドットの解像度で印刷を行なう場合に適切な数である。対応する数のラッチ回路 LT1, LT2, ..., LT2496 から成るラッチ部 122 が、ラッチ信号 HD-LOAD を受けてシフトレジスタ 121 のフリップフロップから出力されたデータをラッチする。ストロブ信号 HD-STB が、互いに図示のように接続されたインバータ回路 G0、NAND ゲート回路 G1, G2, ..., G2496、スイッチ素子（トランジスタ）TR1, TR2, ..., TR2496 から成る回路 123 に入力される。回路 123 は、ラッチ及びストロブ信号がともに低レベルであり、対応するラッチから出力された印刷データが高レベルである（黒画素、より一般的には高濃度の画素であることを示す）ときに、対応する発光素子 LD1, LD2, ..., LD2496 を駆動する。トランジスタ TR1, TR2, ..., TR2496 は、駆動素子の列として動作し、発光ダイオード（LED）LD1, LD2, ..., LD2496 は被駆動素子の列として動作する。発光素子を駆動する電源は符号 VDD で示されている。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】この種の電子写真プリンタには、印刷された黒画素（ドット）の大きさが、その周囲の黒画素の数によって変ると言う問題があった。この結果、所与の領域内に黒画素の数に対し、その領域の黒さの度合い（黒画素で占められる面積の合計）が一定の割合で増加しない。例えば、矩形の領域内の連続した黒画素の数（図 6 の横軸）の変化に対し、連続した黒画素によって占められる面積（図 6 の縦軸）が比例的に増加しない。即ち黒画素の数の減少に対し、黒の面積は、曲線 b で示すように、比例的に減少するのではなく、曲線 a で示すように、より急激に減少する。この減

少の理由は、転写器の特性による。

【0018】このため、例えば、小さな文字や、細い線、低い階調値でのディザパターンなどを、プリンタに送信した場合、元のデータに比例した太さや大きさに印刷することができなくなり、印字品位が低下するという問題があった。

【0019】同様の問題は、カラー電子写真装置にもあり（その場合には、「黒画素」と言うよりも「高濃度の画素（白でない画素）」の大きさが周囲の高濃度の画素の多寡に影響される）、また、電子写真装置以外の画像記録装置にもあった。

【0020】本発明の目的は、画像領域内のドット密度に関係なく、該領域内のドットによって占められる面積の合計が該領域内のドットの数に比例する画像を形成することにある。

【0021】本発明の他の目的は、環境温度、湿度の変化に関係なく、画像領域内のドットによって占められる面積の合計が該領域内のドットの数に比例する画像を形成することにある。

【0022】

【課題を解決するための手段】本願は、画素の濃度を示す画素データに応じて、被駆動素子に駆動電流を供給するステップと、高濃度の画素を形成するために供給される駆動電流を、上記高濃度画素の近傍における他の画素の濃度に応じて、調整するステップとを有する画像記録方法を提供するものである。

【0023】上記高濃度画素の近傍において低濃度の画素が多いほど、上記高濃度画素の形成のための駆動電流を大きくすることとしても良い。

【0024】上記高濃度画素の形成のための駆動電流の調整に当たり、上記高濃度画素の近傍の画素のうち、上記高濃度画素との距離が小さいものほどより大きな重みを与えることとしても良い。

【0025】環境温度及び／又は湿度を検出するステップと、その検出結果に応じて上記高濃度画素の形成のための駆動電流を調整するステップとをさらに有することとしても良い。

【0026】前記被駆動素子が、画素の濃度を示す画素データに応じて、感光体を選択的に照射して上記感光体上に静電潜像を形成させる発光素子であっても良い。

【0027】本願はまた、画素の濃度を示す画素データに応じて、駆動電流が供給され、画像を形成する被駆動素子と、高濃度の画素を形成するために供給される駆動電流を、上記高濃度画素の近傍における他の画素の濃度に応じて、調整する調整回路とを有する画像記録装置を提供するものである。

【0028】上記調整回路が、上記高濃度画素の近傍において低濃度の画素が多いほど、上記高濃度画素の形成のための駆動電流を大きくするものであっても良い。

【0029】上記調整回路が、高濃度画素の形成のため

10

20

30

40

50

の駆動電流の調整に当たり、上記各画素の近傍の画素のうち、上記高濃度画素との距離が小さいものほどより大きな重みを与えるものであっても良い。

【0030】環境温度及び／又は湿度を検出する環境センサをさらに有し、上記調整回路は、上記環境センサによる検出結果に応じて上記高濃度画素の形成のための駆動電流を調整することとしても良い。

【0031】前記被駆動素子が、画素の濃度を示す画素データに応じて、感光体を選択的に照射して上記感光体上に静電潜像を形成させる発光素子であっても良い。

【0032】本願はまた、複数の被駆動素子から成る被駆動素子列と、画素の濃度を示す画素データに応じて、上記被駆動素子列の上記被駆動素子に駆動電流を供給して、画像を記録させる複数の駆動素子から成る駆動素子列と、上記駆動素子の各々により供給される駆動電流を補正する補正回路とを有し、上記補正回路は、高濃度の画素を形成するために供給される駆動電流を、上記高濃度画素の近傍における他の画素の濃度に応じて、調整する調整回路を含むことを特徴とする画像記録装置を提供するものである。

【0033】上記画素データが1ライン分ずつ順に供給されるものであり、上記補正回路は、上記画素データから、M行×N列(M及びNは正の整数)の画素ブロックの画素データを抽出する抽出回路をさらに有し、上記調整回路は、上記M行×N列の画素ブロックの略中心に位置する画素が高濃度の画素である場合に、該中心の画素以外の画素の濃度に基づき、上記中心の画素の形成のための駆動電流を調整することとしても良い。

【0034】前記抽出回路が、上記Mライン分の画素データを記憶するラインバッファと、上記ラインバッファに記憶された画素データを一列ずつ順に読み出す読み出し回路と、上記読み出し回路により読み出された画素データを受けてシフトするラッチ回路を有するラッチ部を含み、上記ラッチ部が、上記画素データをN列分記憶し、上記M行×N列の画素ブロックの画素データを上記調整回路に供給するものであっても良い。

【0035】上記調整回路が、複数の画素濃度の組合せパターンと、各組合せパターンに対応する補正値を予め記憶しており、上記ラッチ部から入力されたM行×N列の画素ブロックを、上記複数の組合せパターンと比較して、一致するものに対応する補正値を出力することとしても良い。

【0036】環境温度及び／又は湿度を検出する環境センサをさらに有し、上記調整回路は、上記組合せパターンの各々に対して複数の補正値を出力し、上記補正回路が、上記検出された環境に応じて上記複数の補正値のうちの一つを選択する選択回路をさらに有するものであっても良い。

【0037】前記被駆動素子列が、駆動電流に応じて感光体を選択的に照射する複数の発光素子から成る発光素

子列であり、前記駆動素子列が、画素の濃度を示す画素データに応じて、上記発光素子へ駆動電流を供給して、上記感光体上に静電潜像を形成させる複数の駆動素子から成る駆動素子列であっても良い。

【0038】本願はさらに、画素の濃度を示す画素データに応じて、被駆動素子に駆動電流を供給するステップと、低濃度の画素が、所定の画素濃度パターンに囲まれている場合に、上記低濃度の画素を高濃度の画素に変更し、互いに連続した高濃度の画素の集まりを大きくするステップとを有する画像記録方法を提供するものである。

【0039】高濃度の画素が他の所定の画素濃度パターンに囲まれている場合に、上記高濃度の画素を低濃度の画素に変更し、互いに連続した低濃度の画素の集まりを大きくするステップをさらに有することとしても良い。

【0040】高濃度の画素に変更される低濃度の画素は、周囲の画素濃度のパターンに応じて異なる濃度レベルを与えられることとしても良い。

【0041】環境温度及び／又は湿度を検出するステップと、その検出結果に応じて上記高濃度画素の形成のための駆動電流を調整するステップとをさらに有することとしても良い。

【0042】前記被駆動素子が、画素の濃度を示す画素データに応じて、感光体を選択的に照射して上記感光体上に静電潜像を形成させる発光素子であっても良い。

【0043】本願はさらに、画素の濃度を示す画素データに応じて、駆動電流が供給され、画像を形成する被駆動素子と、低濃度の画素が、所定の画素濃度パターンに囲まれている場合に、上記低濃度の画素を高濃度の画素に変更し、互いに連続した高濃度の画素の集まりを大きくする調整回路とを有する画像記録装置を提供するものである。

【0044】上記調整回路がまた、高濃度の画素が他の所定の画素濃度パターンに囲まれている場合に、上記高濃度の画素を低濃度の画素に変更し、互いに連続した低濃度の画素の集まりを大きくするものであっても良い。

【0045】上記調整回路が、高濃度の画素に変更される低濃度の画素に、周囲の画素濃度のパターンに応じて異なる濃度レベルを与えるものであっても良い。

【0046】環境温度及び／又は湿度を検出する環境センサをさらに有し、上記調整回路が、上記環境センサによる検出結果に応じて上記高濃度画素の形成のための駆動電流を調整するものであっても良い。

【0047】前記被駆動素子が、画素の濃度を示す画素データに応じて、感光体を選択的に照射して上記感光体上に静電潜像を形成させる発光素子であっても良い。

【0048】本願はさらに、複数の被駆動素子から成る被駆動素子列と、画素の濃度を示す画素データに応じて、上記被駆動素子に駆動電流を供給して、画像を記録させる複数の駆動素子から成る駆動素子列と、上記駆動

10

20

30

40

50

素子の各々により供給される駆動電流を補正する補正回路とを有し、上記補正回路は、低濃度の画素が、所定の画素濃度パターンに囲まれている場合に、上記低濃度の画素を高濃度の画素に変更し、互いに連続した高濃度の画素の集まりを大きくする調整回路を含むことを特徴とする画像記録装置を提供するものである。

【0049】上記調整回路がまた、高濃度の画素が他の所定の画素濃度パターンに囲まれている場合に、上記高濃度の画素を低濃度の画素に変更し、互いに連続した低濃度の画素の集まりを大きくするものであっても良い。

【0050】上記画素データが1ライン分ずつ順に供給されるものであり、上記補正回路が、上記画素データから、M行×N列(M及びNは正の整数)の画素ブロックの画素データを抽出する抽出回路をさらに有し、上記調整回路が、上記M行×N列の画素ブロックの中心に位置する画素を、低濃度の画素から高濃度の画素に変更し、上記所定のパターンがM行×N列の画素濃度パターンであるものであっても良い。

【0051】上記調整回路が、複数の、M行×N列の画素濃度の組合せパターンを予め記憶しており、上記抽出回路により抽出されたM行×N列の画素ブロックを、上記複数のM行×N列のパターンと比較し、上記所定の組合せパターンを認識するものであっても良い。

【0052】上記調整回路が、高濃度の画素に変更される低濃度の画素に、周囲の画素濃度のパターンに応じて異なる濃度レベルを与えるものであっても良い。

【0053】前記駆動素子列が、駆動電流に応じて感光体を選択的に照射する複数の発光素子から成る発光素子列であり、前記駆動素子列が、画素の濃度を示す画素データに応じて、上記発光素子へ駆動電流を供給して、上記感光体上に静電潜像を形成させる複数の駆動素子から成る駆動素子列であっても良い。

【0054】

【発明の実施の形態】以下、添付の図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。添付の図面において同一の符号は同様の部材を示す。以下に説明する実施の形態は、図1及び2に示される感光体例えば感光ドラム51、現像器52などの部材を含む電子写真装置である。

【0055】第1の実施の形態。第1の実施の形態は、図7に示すような全体的構成を有する電子写真プリンタである。

【0056】このプリンタは、印刷制御部1、印刷データ補正回路2、及びLEDヘッド3を有する。印刷制御部1は、印刷データ補正回路2に印刷データ信号(ビデオ信号とも言う)S4を供給し、一方印刷データ補正回路2から印字タイミング信号S5を受ける。印刷データ補正回路2は、補正印刷データ信号S7、転送クロック信号S8及びラッチ信号S9をLEDヘッド3に供給する。LEDヘッド3は、転送クロック信号S8に同期し

て補正印刷データS7を受け、ラッチ信号S9に同期して補正された印刷データS7を保持する。LEDヘッド3はまた、印刷制御部1から印刷駆動信号乃至ストロブ信号S6を受ける。

【0057】LEDヘッド3としては、階調LEDヘッドが用いられる。階調LEDヘッドとは、各画素の濃度乃至階調を示す複数ビットの印刷データを受けるものである。以下の説明では、各画素に対し4ビットの印刷データが与えられるものとする。入力された4ビットの値に応じてLEDヘッド3は、駆動電流の値を変え、出力される光エネルギーの量を変化させる。LED駆動電流値とLED発光量とは略線形の関係を有する。図8は、LED駆動電流を横軸に、駆動されたLEDにより発生される光の量を縦軸に示す。出力される光のエネルギーは発生される光の量に比例する。

【0058】図9は階調動作をより詳細に示すものであり、2つのトナードット画像Da及びDb並びにそれらの電位を示す。図9における横軸は感光ドラム51の長手方向(軸方向)に対応する。図9の上部のグラフの縦軸は感光ドラム51の表面電位を示す。点線DSPは、感光ドラムヘトナーを与える現像器52のローラの表面電位を示す。

【0059】入力データの値、従って発光エネルギーが小さい場合には、発せられる光により形成される静電潜像のドットは、図9のDaに示すように比較的小さく、従って感光ドラム上に形成されるトナー像、及び記録媒体例えば記録用紙に転写される印刷画像のドットも比較的小さなものとなる。入力データの値、従って発光エネルギーが大きい場合には、発せられる光により形成される静電潜像のドットは、図9のDbに示すように比較的大きく、従って感光ドラム上に形成されるトナー像、及び用紙に転写される印刷画像のドットも比較的大きなものとなる。

【0060】印刷されたドットの大きさは、対応するLEDの発光エネルギーとともに変化するので、印刷されたドットの大きさは、設定された範囲内において、きざみ幅(4ビットの画素濃度データ値が1だけ変化したときの変化幅)でドットの大きさを変化させることができる。これについては、例えば特開平7-246730号公報参照。

【0061】印刷データ補正回路2は、印刷制御部1からの印刷データを、LEDヘッド3のLEDを最適の駆動電流で駆動するように、補正する。補正された印刷データS7が4ビットである場合、LEDヘッドの標準的な出力値はS7の値“1000”に対応する。S7信号値が“0000”のときは駆動電流が出力されず、S7信号値が“0001”, “0010”と増加するに従って駆動電流も増加し、S7信号値が“1111”のときに最も大きな電流が流れるようになっている。

【0062】なお、LEDヘッドは、供給された4ビッ

10

20

30

40

50

トの補正印刷データ信号 S 7 のみに基づいて駆動電流を定めるものであるとは限らず、他の要因による補正、例えば製造誤差による、LED 素子間の特性の差や、LED アレイを構成する LED アレイチップ間の特性の差を補償するための補正をさらに加えた上で最終的な駆動電流を定めるようになっていることもある。

【0063】この実施の形態の補正データ信号 S 7 は各画素が複数のビットで表わされる階調信号であるが、ビデオ信号 S 4 は階調信号である必要はない。以下の説明では、ビデオ信号 S 4 は 1 画素が 1 ビットで表わされる 2 値信号であるとして説明する。1 ビットの値は画素が高濃度画素（即ち、黒又は他の色の付いた画素）であるか、低濃度画素（即ち白画素：トナードットが印刷されない）であるかを示す。

【0064】図 10 は、印刷データ補正回路 2 の内部構成の一例を示す。図示の印刷データ補正回路 2 は、1 ラインバッファ 10、5 ラインバッファ 11、選択回路 12、受信アドレス発生器 13、送信アドレス発生器 14、タイミング発生器 15、列バッファ 16、5 つのラッチ回路群 17～21 から成るラッチ部 124、及び調整回路 22 を有する。バッファ 10、11、16、選択回路 12、アドレス発生器 13、14、タイミング発生器 15、及びラッチ部 124 で、5 行×5 列の画素データのブロックを抽出する抽出回路 125 が形成されている。列バッファ 16 は、読み出し回路として動作する。

【0065】印刷制御部 1 からのビデオ信号 S 4 は、列バッファ 16 に入力され、さらに 1 ビットずつ 1 ラインバッファ 10 に入力され、1 ライン（行）ずつ 5 ラインバッファ 11 に転送される。5 ラインバッファ 11 は、ビデオ信号のうちの、最も最近受信された 5 ライン分の印刷データを記憶する。

【0066】5 ラインバッファ 11 に記憶された 5 ライン分の印刷データは、並列に（垂直方向に整列した画素が同時に）、列バッファ 16 を介してラッチ回路群 17～21 に転送される。これらの 5 ビットのデータは最初にラッチ回路 17 に入り、ラッチ回路 18、19、20、21 内を順にシフトされる。ラッチ回路群 17～21 は、全体として、画像内の互いに隣接した 5 つの行及び互いに隣接した 5 つの列内に位置する 5 行×5 列の画素データのブロックを記憶する。

【0067】ラッチ回路群 17～21 に記憶されたデータは、調整回路 22 に供給される。調整回路 22 は、ラッチ回路群 17～21 から 5 行×5 列分の画素のデータを受け、これに基づき、ブロックの中心に位置する画素のための補正された印刷データ S 7 を出力する。調整回路 22 は、例えば、入力された 5 行×5 列の画素ブロックの各々を、予め記憶された 1 組の組み合わせパターン（マッチングパターンとも言う）と比較し、入力されたブロックがどのマッチングパターンと一致するかを判断し、予め記憶された 4 ビットの補正值を出力することに

より、補正された印刷データを発生する。この補正印刷データに応じて LED ヘッド 3 は、5 行×5 列の画素ブロックの中心の画素の水平位置に対応する LED を駆動する。

【0068】受信アドレス発生器 13 は、1 ラインバッファ 10 から入力されるデータを書込むべき 5 ラインバッファ 11 内の位置（アドレス）を指定する。送信アドレス発生器 14 は、列バッファ 16 に出力すべきデータが記憶されている 5 ラインバッファ 11 中の位置（アドレス）を指定する。選択回路 12 は、5 ラインバッファ 11 が、書き込み中か読み出し中かに応じて、受信アドレス発生器 13 の出力又は送信アドレス発生器 14 の出力のいずれかを選択して出力し、5 ラインバッファ 11 に供給する。タイミング発生器 15 は、補正回路 2 内の各部の動作のタイミングを決めるためのタイミング信号及びクロック信号を発生する。これらの信号には、受信アドレス発生器 13 に供給される受信クロック信号 S 25、及び送信アドレス発生器 14、及びラッチ回路群 17～21、並びに LED ヘッド 3 に供給される、上記の転送クロック信号 S 8 が含まれる。タイミング発生器 15 は、またラッチ信号 S 9 を発生し、これを LED ヘッド 3 に供給する。タイミング発生器 15 は、さらにタイミング信号 S 5 を印刷制御部 1 に供給する。

【0069】以下、第 1 の実施の形態の動作を説明する。印刷機構 60 の印刷準備が整うと、印刷制御部 1 は上位コントローラ 55 に対してタイミング信号 SG 3 を送信し、上位コントローラ 55 は、1 頁分の印刷データを有するビデオ信号（頁ごとに編集されたビデオ信号）SG 2 を印刷制御部 1 に送信する。印刷制御部 1 は、印刷データをビデオ信号 S 4 として印刷データ補正回路 2 に供給する。

【0070】印刷データ補正回路 2 においては、タイミング発生器 15 が、受信された各ラインの印刷データの最後で受信クロック信号 S 25 を活性化し、そのラインの印刷データを 1 ラインバッファ 10 から 5 ラインバッファ 11 に転送させ、受信アドレス発生器 13 で指定された 5 ラインバッファ 11 内のアドレスに記憶させる。転送されたラインの印刷データは、5 ラインバッファ 11 内の最も古いラインのデータの代りとなる。従って、5 ラインバッファは常に最新の 5 ラインのデータを保持している。

【0071】転送クロック信号 S 8 に同期して、送信アドレス発生器 14 は、5 ラインバッファ 11 内の読み出しアドレスを順に発生する。各アドレスに基づいて列バッファ 16 は、垂直方向に整列した 5 つの画素の列のデータを読み出す。これらのデータはラッチ回路群 17～21 を転送される。転送されている間に、データは調整回路 22 にも供給される。この結果、調整回路 22 は、中心に位置する画素が水平方向に 1 ビットずつシフトする、相連続した 5 行×5 列のブロックの画素のデータを

受ける。(即ち、調整回路 22 が受ける 5 行×5 列のブロックは、中心に位置する画素が水平方向に 1 ビットずつシフトするものである)。調整回路 22 は、各ブロックの中心の画素のための 4 ビットの補正された印刷データ S7 を出力する。これらのデータは LED ヘッド 3 に供給される。

【0072】送信アドレス発生器 14 により発生されるアドレスがラインの最後に達したら、5 ラインバッファ 11 からのデータの読み出しは一時的に停止され、1 ラインバッファ 10 から 5 ラインバッファに新しいラインのデータが転送されるのを待つ。その後、送信アドレス発生器 14 により発生されるアドレスはラインの最初に戻り、ラインの最初からデータの読み出しが再開される。

【0073】次に調整回路 22 の動作を詳細に説明する。図 11 (a) 乃至 (h) は、調整回路 22 に予め記憶されているマッチングパターンの幾つかと、各パターンに対して出力される、補正された 4 ビットの印刷データを示す。各パターンにおいて、高濃度画素は「○」で示され、低濃度画素は「×」で示されている。高濃度画素は黒以外の色を有する場合があるが、簡単のため、高濃度画素を黒画素と呼び、低濃度画素を白画素と呼ぶ場合もある。4 ビットのデータ値は各パターンの中心の画素のために出力される値である。

【0074】例えば、ラッチ回路群 17~21 から調整回路 22 に入力されたデータが図 11 (a) に示されるマッチングパターンに合致する場合、調整回路 22 は、この 5 行×5 列の画素ブロックの中心の画素に対し、“1110”という補正印刷データを出力する。

【0075】図 11 (a) 乃至 (h) から理解されるように、5 行×5 列のブロック内の、中心画素の補正印刷データの値は、周囲の白画素の数が増えるに従い、大きくなる傾向があり、中心の画素により近い画素ほどより大きな重みを与えられている。例えば、図 11 (b) と図 11 (e) のパターンは、いずれも白画素の数が 23 であるが、図 11 (b) のパターンの方が図 11 (e) のパターンよりも補正印刷データが大きい。図 11

(b) では、中心画素に最も近い(上下左右に隣接している)画素がすべて白であるのに対し、図 11 (e) では、これら 4 つの画素のうち 3 つのみが白であるためである。

【0076】各ラインにおける最初の 2 つの画素位置、及び最後の 2 つの画素位置を中心とする 5 行×5 列のブロックについては、ラッチ回路群 17~21 から不完全なデータが転送されるので、この 5 行×5 列のブロックを完成させるため、調整回路 22 は供給されない画素が白画素であると推定する。このように推定するのは、供給されない画素は頁の左及び右の余白(通常白である)の位置に対応するからである。各頁の最初の 2 ライン、及び最後の 2 ライン内に中心がある 5 行×5 列のブロッ

クの供給されない画素(上部及び下部の余白に対応する)についても同様の推定がなされる。

【0077】予め記憶されたパターンはすべて中心に黒画素を有する。対応する補正印刷データは“0001”から“1111”の範囲の値を取り得る。中心の画素が白であるときは、補正印刷データの値は“0000”である。

【0078】LED ヘッド 3 は、入力される、“0000”から“1111”のデータ値に応じて、16 段階の駆動エネルギー(電流)を LED へ出力する。そして、比較的大きな値、例えば“1111”に対しては LED ヘッドは、発生される発光エネルギーが比較的大きく、静電潜像のトナー像のドットサイズが大きくなる。これにより、図 6 に示すように、ドット密度が低い場合に転写器 36 により転写されるトナードットのサイズが小さくなる傾向を補償することができる。適切なマッチングパターン及び補正された印刷データが調整回路 22 に記憶されていれば、ドット密度に関係なく、すべての転写されたドットのサイズが、意図された均一のサイズに略等しくなるように調整を行なうことができる。

【0079】この調整を、図 12 (a) 乃至 (d) に一次的に示す。図 12 (a) は、一つの孤立した黒画素(X)、2 つの連続した黒画素(Y)、3 つの連続した黒画素(Z)を含む 1 ラインの印刷データを示す。縦方向に整列した画素を無視すれば、調整回路 22 は、図 12 (b) に示すように、比較的大きな静電潜像のドットが感光ドラム上に形成されるように、画素 X のためのデータを調整する。2 つの連続したドット Y のための静電潜像はより小さく、3 つの連続したドット Z のための静電潜像はさらに小さくされる。これらの静電潜像が現像され、用紙に転写されると用紙上に形成されるトナードットの大きさは図 12 (c) に示すように、略同じになる。図 12 (d) は、3 つの縦方向に並んだ連続したドットについての同様の調整を示す。

【0080】図 12 (b) 及び (c) に示されるように、用紙に転写されたトナードットは対応する感光ドラム上に形成される静電潜像ドットよりも小さくなる。転写されるドットが隣接するドットに囲まれている場合と、孤立している場合とを比較すると、後者の方がサイズが小さくなる度合いが大きい。従来の LED ヘッドにおいては、すべてのドットに対して同じ光エネルギーを供給していたため、細い線や小さな印字などが転写された場合に薄くなる傾向があった。孤立し、数の少ないドットのサイズを大きくするように印刷データを調整することにより、本発明は、上記の傾向を改め、細い線や小さい印字が十分な意図されたサイズで印刷されるようにし、印刷された画像の品質を改善する。

【0081】なお、上記の第 1 の実施の形態では、5 行×5 列のマッチングパターンを用いているが、マッチングパターンのサイズはこれに限定されず、一般に M 行×

N列 (M, Nは任意の正の整数、例えば1以上の奇数) であれば良い。この場合調整回路22にNラインバッファ及びM個のラッチ回路を用いる必要がある。

【0082】第2の実施の形態、第1の実施の形態は転写されるドットのサイズがドット密度に依存するのを補償するものであるが、転写されるドットのサイズはプリンタ内の環境条件、例えば温度や湿度にも依存する。特に、温度や湿度が上昇すると、用紙がより多くの水分を吸収し、その電気抵抗が小さくなる傾向がある。他の要因 (転写電圧、駆動電流、駆動時間など) が等しいとす

れば、電気抵抗が小さくなると、低温、低湿度の場合に比べ、トナー転写の効率が高くなる

【0083】図13は、この環境による影響を示している。横軸及び縦軸は、図6と同じものを意味する。特性Aは、図6の特性aと同じであるが、通常温度及び湿度の条件下で、ドットサイズ (黒画素面積) がドット密度とともに下がる傾向を示す。温度、湿度が高いときは特性Bで示すように、ドットサイズの減少幅が小さくなる。従って、通常条件下では特性をAからDにシフトさせて適切なドットサイズを生じる調整を、高温多湿の条件下で用いると、特性がBからCにシフトするため、補償が大きくなり過ぎ、低密度の画像領域のドットが意図された大きさよりも大きくなる。

【0084】図14は、異常に低い温度及び湿度の影響を示す。特性Aはやはり通常温度及び湿度の条件下での、ドットサイズ (黒画素面積) の密度への依存を示す。低温、低湿度の条件下では、そのような依存度が増し、ドット密度の低下に伴いドットサイズが一層急激に減少する。従って、通常条件下では特性をAからDにシフトさせて適切なドットサイズを生じる調整を、低温、低湿度の条件下で用いると、特性がBからCまでしかシフトしないため、補償が不足であり、低密度でのドットのサイズがなお小さい。

【0085】第2の実施の形態は、上記の問題を解決するためのものである。図15はこの第2の実施の形態の全体的構成を示す図である。図示のように、この実施の形態の構成は、図7に示す第1の実施の形態と略同じである。異なるのは、温湿度センサ30を設けたことであり、この温湿度センサ30で得られる環境データ信号S28は、図1に示される従来の電子写真プリンタと同様、印刷制御部1に送られる。印刷制御部1は、環境データ信号S28に基づいて、補正回路2に環境信号S61を送る。例えば、この環境信号S61は、温湿度が標準的なものか、高いものか、低いものかに応じて3つの値の一つを有する。

【0086】この実施の形態の印刷データ補正回路2は、例えば図16に示すように構成されている。この印刷データ補正回路2は、図10に示す第2の実施の形態と略同じであるが、選択回路29を設けたこと、この選択回路29に印刷制御部1からの環境信号S61が供給

されることで異なる。また、この実施の形態の調整回路29は、各マッチングパターンに対応して3つの補正値を記憶し、ラッチ回路群17~21から5行×5列の画素が入力されると、その入力された5行×5列の画素パターンと合致するマッチングパターンに対応する3つの補正値を出力する。この3つの補正値は、温湿度が標準的であるとき、高いとき、低いときにそれぞれ最適なものとして予め定められたものである。選択回路29は環境信号S61に応じて、調整回路22から出力される3つの値の一つを選択する。選択回路29の出力が補正印刷データS7としてLEDヘッド3へ供給される。

【0087】図17(a)乃至(h)は、上記調整回路内に記憶されているマッチングパターンと、それに対応する補正値の組の例を示す。補正値の組は各々3個の補正値A、B、Cから成り、このうち、Aは、温度湿度が高い場合、Bは、温度湿度が標準的な値である場合、Cは、温度湿度が低い場合にそれぞれ用いられる補正値である。

【0088】例えば、図17(a)に示すパターンである場合、3つの補正値はA=1101、B=1110、C=1111である。図17(b)乃至(h)の場合も同様であるが説明を省略する。

【0089】上記のように環境条件に応じて補償印刷データを変えることにより、図13のように補償が多過ぎたり、図14に示すように補償が不十分だったりするのを避け、転写されたトナードットのサイズがドット密度のみならず環境温湿度に依存しないようにすることができ、常に一定の高い印字品質を保つことができる。

【0090】なお、上記の実施の形態の調整回路は、各マッチングパターンに対応して補正値を予め記憶しているが、そのように記憶しておく代りに、距離に重み付け係数を定めておき、ラッチ回路から供給される画素ブロック内の画素の値に重み付け計数を掛けて、その合計を求めることで、補正値を求めることとしても良い。このようにすることで調整回路22は、比較的に多いマッチングパターンを記憶しておく必要がなく、代りに比較的に少ない重み付け係数を記憶していれば良い。そして、補償された印刷データは、パターンマッチングではなく、乗算及び累算により求められる。

【0091】次に第3の実施の形態につき説明する。第3の実施の形態の構成も、図7及び図10に示されるのと同じである。しかし、LEDヘッド3は階調性がなく、補正された印刷データは2値データであり、各画素は1ビットの値 (対応するLEDが駆動されるべきか否かを示す) で表わされる。

【0092】第3の実施の形態の印刷補正回路2内の調整回路22は、孤立したドット群に付加的なドットを加えることにより、印刷データを調整する。例えば、印刷データ補正回路2が1つ、2つ、又は3つの黒画素から成る孤立した群を認識すると、隣接する2つの画素を白

10

20

30

40

50

から黒に変えることにより群に2つの黒画素を付け加える。同様に、印刷データ補正回路2が1つ、2つ、又は3つの白画素からなる孤立した群を認識すると、隣接する2つの画素を黒から白に変えることにより群に2つの白画素を付け加える。

【0093】第1の実施の形態の調整回路22と同様に、第3の調整回路は、ラッチ回路群17～21から5行×5列の画素ブロックを受ける。表1は、ブロック内の黒画素の数、調整回路22により増やされ、又は減らされる黒画素の数、及び出力ブロック内の黒画素の数を示すことにより、調整回路22の動作を示す。

【0094】

【表1】

入力 (黒画素の数)	変更	出力 (黒画素の数)
1	+2	3
2	+2	4
3	+2	5
4	+1	5
5	+1	6
6	+1	7
7	+1	8
8	0	8
9	0	9
10	0	10
11	0	11
12	0	12
13	0	13
14	0	14
15	0	15
16	0	16
17	0	17
18	-1	17
19	-1	18
20	-1	19
21	-1	20
22	-2	20
23	-2	21
24	-2	22

【0095】表1に示される変更は、5行×5列のブロック内の、孤立し（他から分離され）、かつ互いに（水平、垂直又は斜めの方向に）連続した1乃至7個の黒画素に1つ又は2つの黒画素を加え、5行×5列のブロック内の、孤立し、かつ互いに（水平、垂直又は斜めの方向に）連続した1乃至7個の白画素に1つ又は2つの白画素を加えることにより達成される。5行×5列のブロック内の画素がすべて黒又はすべて白のときは、画素の値は変更されない。

【0096】以下に説明される例においては、ラッチ回路群17～21に保持されている5行×5列の画素ブロックが予め記憶されたマッチングパターンに一致しているときに、ブロックの中心に位置する画素の値が変更される。ラッチ回路に保持されているブロックの列及びラ

インは順次移動する。即ち、5つのラインが同じままで、1列ずつ移動し、ラインの最後に達すると1ラインずらしてラインの最初から再び1列ずつ移動する。このようなブロックの移動により、各画素は、それぞれ1回ずつブロックの中心に位置することになり、その中心に位置しているときに、その周囲の画素が所定のマッチングパターンのいずれかに一致すると、白から黒又は黒から白への変更が行なわれる。このような処理の繰返しにより、孤立した黒画素群又は孤立した白画素群の画素に対し、その近傍の画素のうち所定数の、所定の相対位置にあるものが白から黒、又は黒から白に変更される。

【0097】一例として、M番目の列、N+1番目のラインに位置する、孤立した単一の黒画素に2つの黒画素を付加する手順を説明する。

【0098】調整回路22内のマッチングパターンの一つ（図18に示されるパターンa-1）により、5行×5列の画素ブロック内の中心の画素が、孤立した黒画素の直上に位置するときに、その中心の画素が白から黒に変更される。他のすべての画素は白のままである。調整回路22内の他のマッチングパターン（図19に示されるパターンa-2）により、5行×5列の画素ブロック内の中心の画素が、孤立した黒画素のすぐ左側に位置するときに、その中心の画素を白から黒に変更される。他のすべての画素は白のままである。これらの図、及び以下に説明する他の図において、バツ印「×」は白画素を示し、白丸印「○」は、元々黒画素であり、黒画素のままであり続ける画素を示し、黒丸印「●」は、白から黒に変えられた画素を示す。

【0099】マッチングパターンa-1のため、M番目の列、N番目のライン（図20（a）において中心の画素）が、図20（b）に示すように、白から黒に変更される。この変更の結果、5行×5列のブロック内に2つの黒画素が生じる。この変更は、LEDヘッド3に出力される補正された印刷データの一部として用いられるが、この変更により5ラインバッファ11やラッチ回路群17～21内データが書換えられるわけではない。

【0100】マッチングパターンa-2のため、M-1番目の列、N+1番目のラインの画素（図21（a）において中心の画素）もまた、図21（b）に示すように、白から黒に変更される。この更なる変更の結果、元々孤立していた単一の黒画素が、図21（c）に示すように3つの黒画素の群となり、LEDヘッド3に供給される補正された印刷データS7となる。

【0101】図22は、標準化された形態（最初に変更される画素をブロックの中心に位置させる形態）で、単一の孤立した黒画素に2つの黒画素を付加する手順を示す。同様の標準化された形態を用い、図23、図24、図25及び図26は2つ又は3つの黒画素に2つの黒画素を付加するパターンを示す。図27及び図28に示すパターンは、5つ又は6つの黒画素の群に1つの黒画素

を付加するものである。図 29 に示すパターンは、孤立した単一の白画素に 2 つの白画素を付加するものである。

【0102】本願の発明者ら行なった実験から、表 1 に示す数の画素を付加することにより、孤立した画素の群を大きくするのが好ましい（図 22 乃至図 29 に示すように、結果として得られる画素の配置は非対称になる）ことが分かった。例えば、単一の孤立した画素に対称に、即ち、上、下、右、左に画素を付加することで 5 つの画素の群に拡大した場合には、結果として得られる印刷されたドットが意図したものより、大きくなり過ぎる。

【0103】第 3 の実施の形態は、個々のドットのサイズを調整するものではないが、連続した黒画素の群の大きさに応じて、群内の黒画素の数を調整し、連続した白画素の群の大きさに応じて、群内の白画素の数を調整することにより、第 1 の実施の形態と同様の効果が得られる。即ち、各黒画素の近傍における黒画素が少ない場合には、感光ドラム 51 から用紙 53 に転写されるトナーが少なくなると言う転写器 36 の特性にも拘わらず、補正された印刷データにより形成される黒領域の総面積が、元の印刷データ S4 における黒画素の数に略比例することになり、図 6 の特性 a ではなく、特性 b に近いものとなる。

【0104】黒画素や白画素が付加される位置は図 22 乃至図 29 に示す例に限定されない。付加する画素の数が表 1 に示す通りである限り、異なる位置に付加しても、同じ効果が得られる。

【0105】次に第 4 の実施の形態について説明する。第 4 の実施の形態は第 1 の実施の形態の特徴と第 3 の実施の形態の特徴とを組合わせたものである。

【0106】第 4 の実施の形態においては、第 1 の実施の形態と同様に、階調性を有する LED ヘッド 3 が用いられ、近傍における黒画素の数及び近さに応じて個々の黒画素のサイズが調整されるとともに、第 3 の実施の形態と同様に、小さな孤立した黒ドット又は白ドットの群内のドットの数が増加される。

【0107】第 4 の実施の形態の構成も、図 7 及び図 10 に示されるのと同じである。しかし、調整回路 22 の動作が異なる。以下に幾つかの例を挙げて動作を説明する。

【0108】第 4 の実施の形態の調整回路 22 が図 30 (a) に示すように単一の孤立した画素を認識すると、図 30 (b) に示すように、垂直及び水平に隣接した位置に 4 つの黒画素を付加する。結果として得られる 5 つの黒画素の群のための補正された印刷データにおいては、元の黒画素は値が "1110"（図 30 (c) において値 A）であり、従って対応する LED には標準よりも大きな駆動電流が流される。この点で第 1 の実施の形態と同様である。4 つの付加された画素の補正された値

は "0100"（図 30 (c) で値 B）であり、標準的な駆動電流よりも小さい。図 30 (c) における「+6」、「-4」は標準的な値に対する駆動電流の違いを、補正された印刷データの LSB の単位で表わす。

【0109】同様に、図 31 (a) に示すように、2 つの縦方向に隣接した黒画素から成る孤立した群には、図 31 (b) に示すように、黒画素が 2 つ付加され、図 31 (c) に示すように、元の画素は補正された印刷データの値が "1101" であり（標準的な値よりも 5 単位大きい）、付加的な黒画素の補正された印刷データは値が "0101"（標準値よりも 3 単位小さい）。

【0110】図 32 (a) に示すように、2 つの斜め方向に隣接した黒画素から成る孤立した群にも、図 32 (b) に示すように、黒画素が 2 つ付加され、図 32 (c) に示すように、元の画素は補正された印刷データの値がやはり "1101" であり、付加的な黒画素の補正された印刷データは値が "0110"（標準値よりも 2 単位小さい）。

【0111】図 33 (a) に示すような孤立した白画素は、図 33 (b) に示すようにそのままとされるが、図 33 (c) に示すように、水平方向及び垂直方向に隣接する 4 つの画素が値がそれぞれ ("1000" から "0100" に) 4 単位小さくされる。即ち、4 つの隣接する黒画素の大きさが小さくされ、印刷された白ドットの視認性が強化される。印刷データにおいて、白画素自体 (c) は白 ("0000") のままであり、他の周囲の黒画素 (B) は標準的な黒の値 "1000" を維持する。

【0112】これらの 4 つのパターンから分かるように、第 4 の実施の形態により、第 3 の実施の形態と比べ、補償がより対称的に加えられる。印刷された画像において、細かい部分が忠実に整列し、小さな文字がフォント設計により意図されている通りの外観を有することになる。

【0113】さらに、感光ドラム 51 から用紙に転写されるトナーの量を、第 1 乃至第 3 の実施の形態よりも正確に調整することができる。注目画素とその周囲の画素の両方に関し、そのデータ値が調整されるからである。

【0114】例えば、第 3 の実施の形態では、3 つ及び 4 つの黒画素又は白画素から成る孤立した群は 5 つの黒画素又は白画素から成る群に拡大されるため、入力が異なっても補正後の印刷データは同じになる。第 4 の実施の形態では、付加された画素のデータ値が調整されるため、入力データが異なれば、補正後の印刷データも異なる。

【0115】第 1 の実施の形態において加えられた補正の正確さは、LED ヘッド 3 の階調の粗さ（ステップ幅）によってのみ決定された。この正確さを向上させるには画素当たりのデータのビット数を増やすしかなく、これは LED ヘッドの仕様の変更を伴い、コストが高

い。第4の実施の形態では、補正の正確さは、階調の粗さにのみ限界付けられるのではない。隣接する画素のデータ値を調整することにより、一層正確にすることができるからである。しかもこれは、調整回路22内の内部論理を変更することにより実現でき、比較的低コストで実現できる。

【0116】従って、第4の実施の形態は、細かい線、小さな文字などの印刷の細かな部分を、極めて高品質に、かつ高い忠実度で、しかも比較的低コストで再現することができる。

【0117】第4の実施の形態の変形例においては、付加された画素が小画素に分割され、縦方向にオフセットされて、サブラスターライン上に形成される。図34を参照し、孤立した画素74の上に画素70が付加された場合、通常のラスターライン71の上にその中心を位置させるのではなく、付加された画素は、通常のラスターライン73の下に位置する2本のサブラスターライン73上にその中心が位置する2つの互いに重なり合う小画素72に分割される。この場合、孤立していた画素74もまた、例えばラスターライン及びサブラスターライン上にその中心が位置する4つの小画素75に分割しても良い。サブラスターラインを用いると、ドットサイズ、線及び他の印刷画像の細かな部分をより精密に調整することができる。

【0118】第4の実施の形態のさらなる変形例においては、第2の実施の形態と同様に、温湿度センサを付加し、環境温湿度に応じて異なる印刷データがLEDヘッド3に供給される。

【0119】以上、1ラインのビデオデータをその列の順に（水平方向に並んだ順に）LEDヘッドに供給する場合について説明したが、LEDヘッドのLEDを0、 a 、 $2a$ 、 $3a$ 、... 番目のLEDから成る0番目の群、 1 、 $a+1$ 、 $2a+1$ 、 $3a+1$ 、... 番目のLEDから成る1番目の群、 2 、 $a+2$ 、 $2a+2$ 、 $3a+2$ 、... 番目のLEDから成る2番目の群、...

...、 $(a-1)$ 、 $(a+(a-1))$ 、 $(2a+(a-1))$ 、 $(3a+(a-1))$ 、... 番目のLEDから成る $(a-1)$ 番目の群の a 個の群に分け、まず0番目の群に属するLEDに対して補正された印刷データを順に供給して駆動し、次に1番目の群に属するLEDに対して補正された印刷データを順に供給して駆動し、次に2番目の群に属するLEDに対して補正された印刷データを順に供給して駆動し、他の群のLEDも同様に順に駆動し、最後に $(a-1)$ 番目の群に属するLEDに対して補正された印刷データを順に供給して駆動し、次に0番目の群のLEDの駆動に戻ると言った順に駆動を行なう場合にも本発明を適用することができる。このような、補正された印刷データの出力の順序の変更は、補正回路2に、出力値を保持するためのバッファを付加

することによりなし得る。このような構成の利点は、同時に駆動されるLEDの数を減らし、過大な電流が流れるのを防ぐことができることである。

【0120】以上電子写真装置を白黒のプリンタに適用した場合について説明したが、本発明は、カラープリンタの場合にも適用できる。その場合、上記の実施の形態の説明の「黒画素」、「白画素」を、「高濃度の画素」、「低濃度の画素」と読み替えるべきである。

【0121】本発明はまた、電子写真装置を、例えばファクシミリ装置、ディジタルコピー機に適用した場合にも適用できる。上記の実施の形態は、被駆動素子がLED素子であるが、本発明は、発光素子がLED以外のものである場合にも適用できる。本発明はまた、電子写真装置以外の画像記録装置、サーマルプリンタ（発熱抵抗体の列により画像が形成され、発熱体に供給する駆動電流が調整される）にも適用できる。

【0122】補正回路に供給されるデータは、1画素当たり1ビットのものに限定されず、補正回路は、1画素当たり複数のビットを有する階調データを受けるものであっても良い。この場合、「低濃度」の画素は濃度の最低の画素を意味し、「高濃度」の画素はそれ以外の濃度の画素を意味する。

【0123】当業者には、種々の変形例が自明であろう。

【0124】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、各画素の大きさに対する、各画素の近傍における白画素ないし低濃度の画素の密度の影響を抑制ないし防止し、印刷された画素の大きさを意図された通りの大きさにすることができる。また、各画素の大きさに対する、プリンタ内の温度や湿度の影響を小さくすることができる。

【0125】また、階調性がない被駆動素子、例えば発光素子を用いた場合にも、周囲の白画素ないし低濃度の画素の密度の影響を抑制乃至防止し、印刷された画素の大きさを意図された通りの大きさにすることができる。また、白画素乃至低濃度の画素が孤立している場合にも同様にその大きさを意図された通りの大きさにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 電子写真装置の印刷機構を示す概略図である。

【図2】 電子写真装置の全体的構成を示すブロック図である。

【図3】 図2の装置の動作を示すタイムチャートである。

【図4】 図2の装置の動作を示すタイムチャートである。

【図5】 図2の装置のLEDヘッド内のLED素子並びに、データの転送、ラッチ及びLED素子の駆動のための回路構成を示す回路図である。

【図 6】 連続するドット数と、それによる黒い領域の面積の関係を示すグラフである。

【図 7】 本発明の第 1 の実施の形態の印刷装置の全体的構成を示すブロック図である。

【図 8】 階調 LED の駆動電流と発光量との関係を示すグラフである。

【図 9】 感光ドラムにおける表面電位と、それによるトナー像におけるドットの大きさを示す図である。

【図 10】 第 1 の実施の形態の印刷データ補正回路の内部構成を示すブロック図である。

【図 11】 各マッチングパターンと、これに対応する補正値を示す図である。

【図 12】 印刷データにより表わされる黒画素の列と、それに対応する感光ドラム上の静電潜像のドットと、記録用紙に印刷されるドットの大きさの関係を示す図である。

【図 13】 温湿度が高い場合の、連続するドット数と、それによる黒い領域の面積の関係を示すグラフである。

【図 14】 温湿度が低い場合の、連続するドット数と、それによる黒い領域の面積の関係を示すグラフである。

【図 15】 本発明の第 2 の実施の形態の印刷装置の全体的構成を示すブロック図である。

【図 16】 第 2 の実施の形態の印刷データ補正回路の内部構成を示すブロック図である。

【図 17】 各マッチングパターンと、対応する補正値を示す図である。

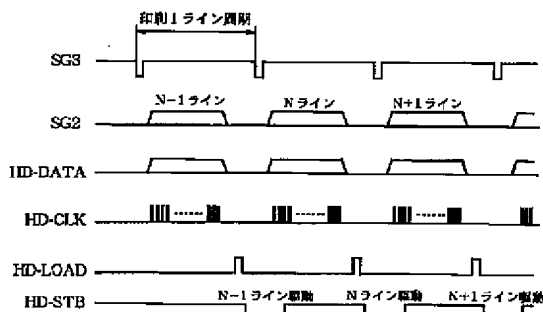
【図 18】 第 3 の実施の形態の第 1 のマッチングパターンによる印刷データの変更を示す図である。

【図 19】 第 3 の実施の形態の第 2 のマッチングパターンによる印刷データの変更を示す図である。

【図 20】 第 3 の実施の形態の第 1 のマッチングパターンによる印刷データの変更の効果を示す図である。

【図 21】 第 3 の実施の形態の第 2 のマッチングパ

【図 3】



ーンによる印刷データの変更の効果を示す図である。

【図 22】 第 3 の実施の形態における変更の総合的効果を標準化された形態で示す図である。

【図 23】 第 3 の実施の形態における黒画素の群の拡大を示す図である。

【図 24】 第 3 の実施の形態における黒画素の群の拡大を示す図である。

【図 25】 第 3 の実施の形態における黒画素の群の拡大を示す図である。

10 【図 26】 第 3 の実施の形態における黒画素の群の拡大を示す図である。

【図 27】 第 3 の実施の形態における黒画素の群の拡大を示す図である。

【図 28】 第 3 の実施の形態における黒画素の群の拡大を示す図である。

【図 29】 第 3 の実施の形態における白画素の群の拡大を示す図である。

【図 30】 第 4 の実施の形態における孤立した黒画素及び印刷データの変更を示す図である。

20 【図 31】 第 4 の実施の形態における孤立した 2 つの黒画素から成る群及び印刷データの変更を示す図である。

【図 32】 第 4 の実施の形態における孤立した 2 つの黒画素から成る群及び印刷データの変更を示す図である。

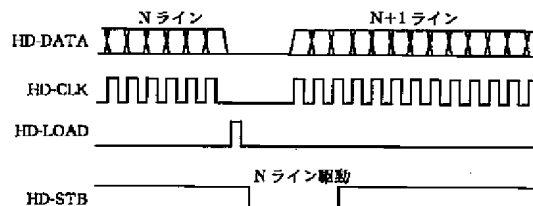
【図 33】 第 4 の実施の形態における孤立した白画素及び印刷データの変更を示す図である。

【図 34】 第 4 の実施の形態の変形例を示す図である。

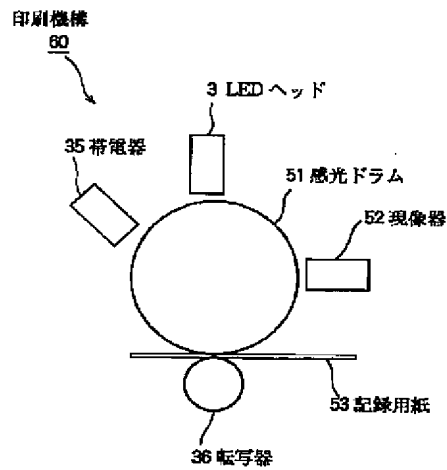
30 【符号の説明】

1 : 印刷制御部、 2 : 印刷データ補正回路、
3 : LEDヘッド、 11 : 5ラインバッファ、 1
7 ~ 21 : ラッチ回路群、 22 : 調整回路、 2
9 : 選択回路、 30 : 温湿度センサ。

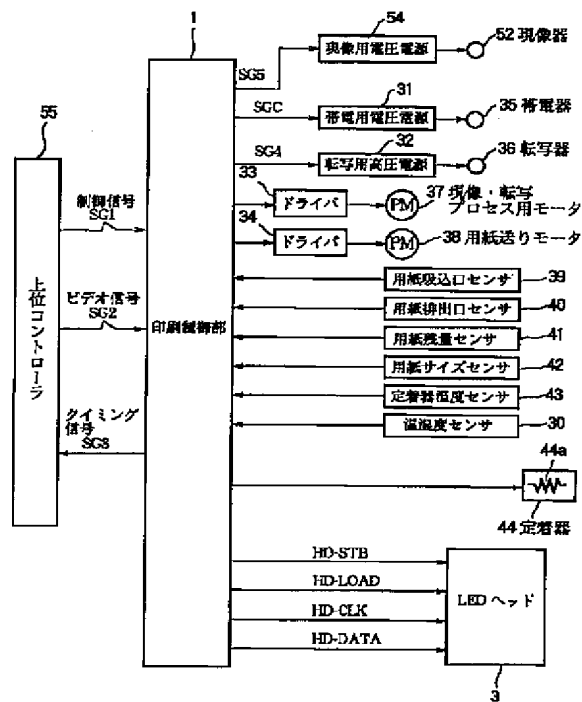
【図 4】



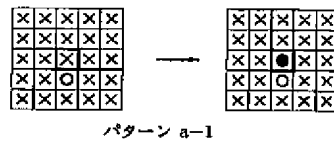
【図 1】



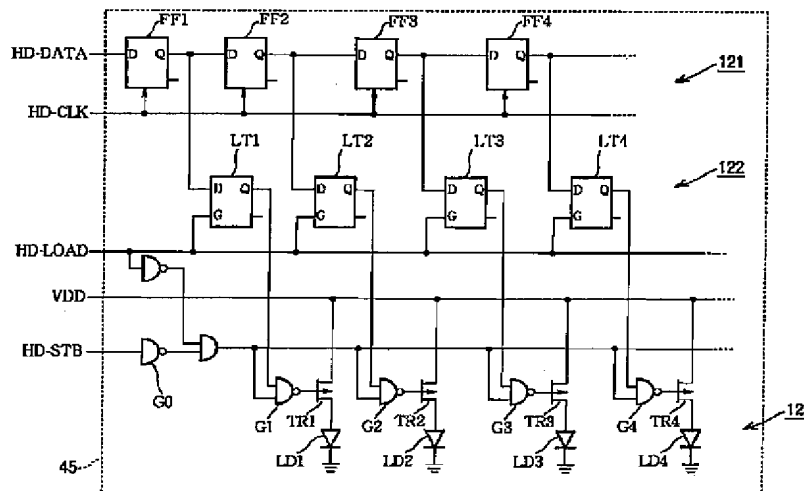
【図 2】



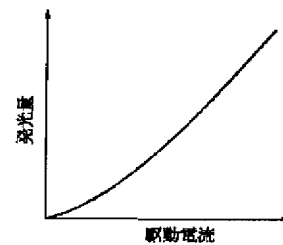
【図 18】



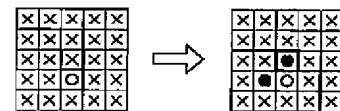
【図 5】



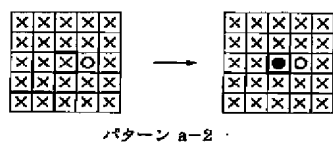
【図 8】



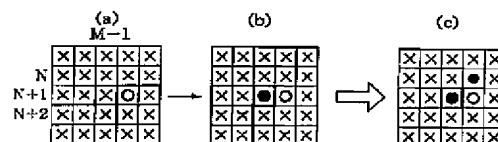
【図 22】



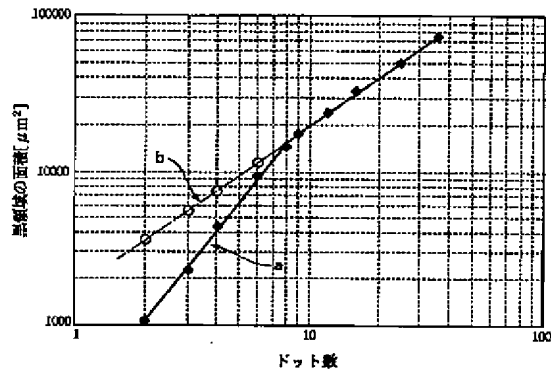
【図 19】



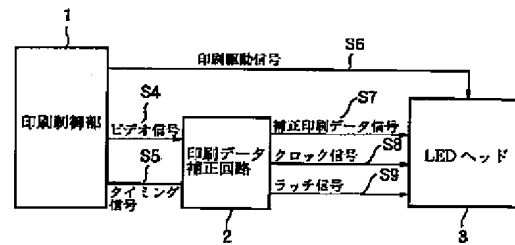
【図 21】



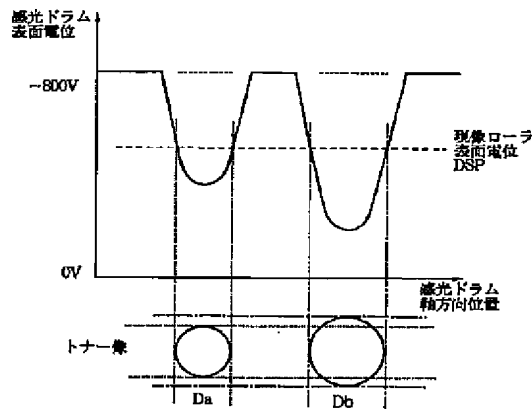
【図6】



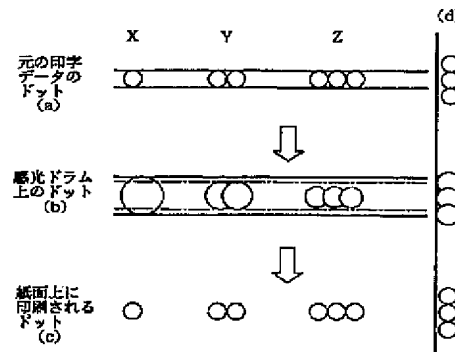
【図7】



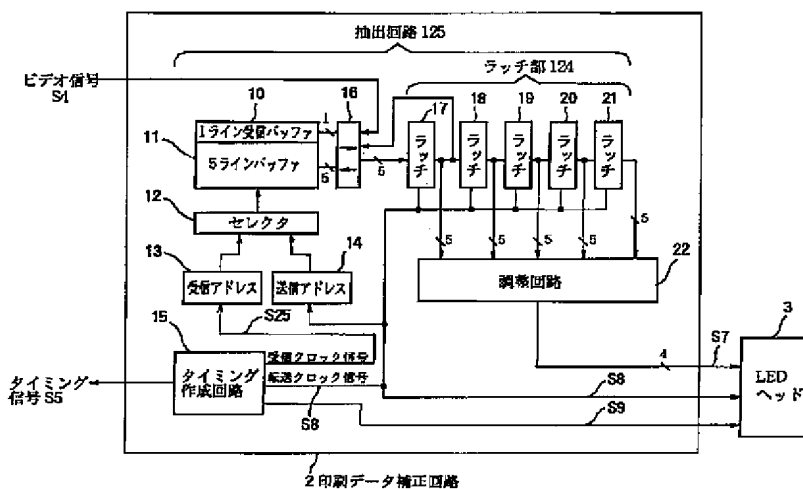
【図9】



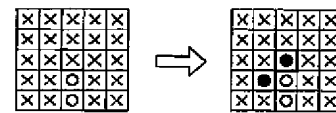
【図12】



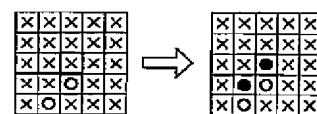
【図10】



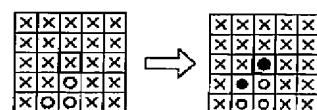
【図23】



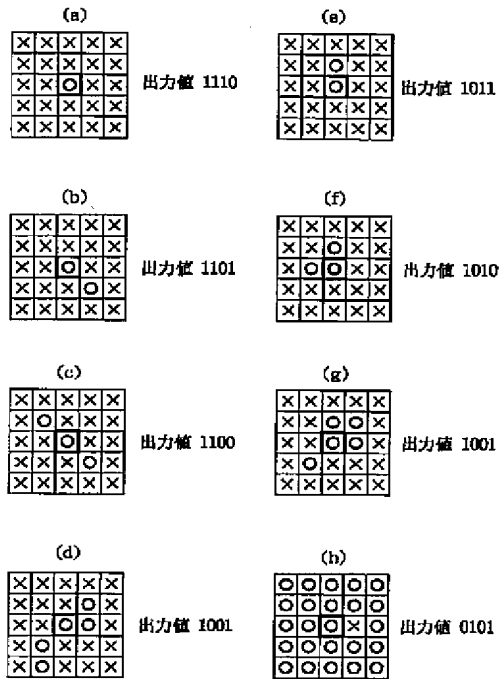
【図24】



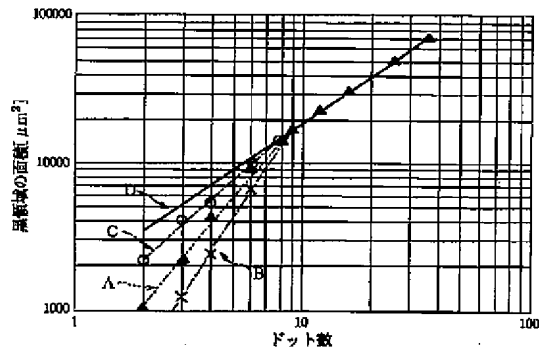
【図25】



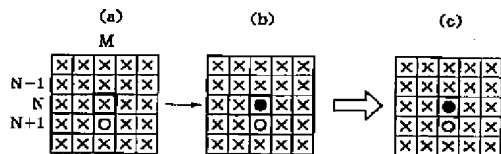
【図 11】



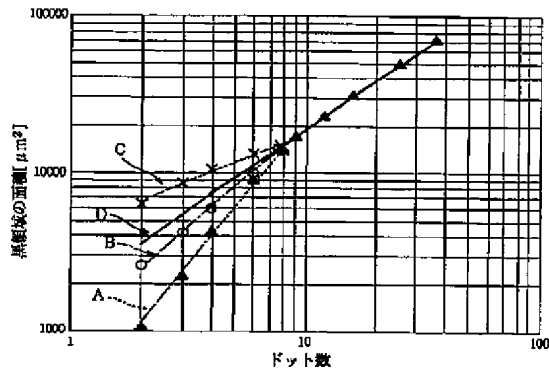
【図 14】



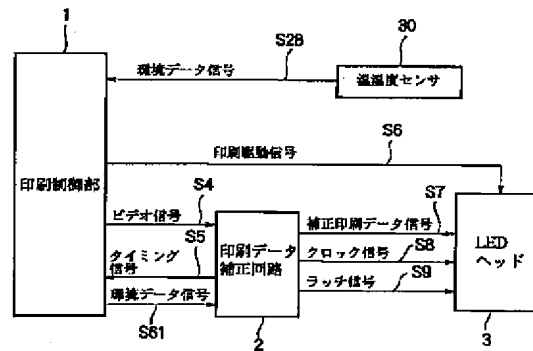
【図 20】



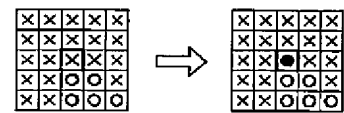
【図 13】



【図 15】

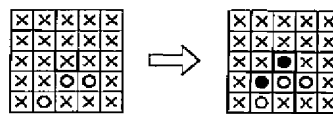


【図 27】

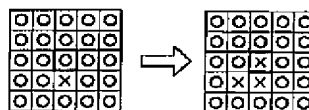


【図 28】

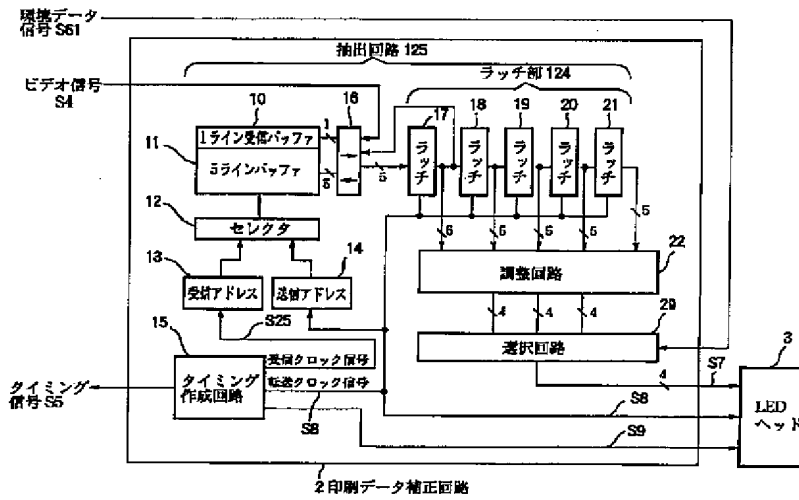
【図 26】



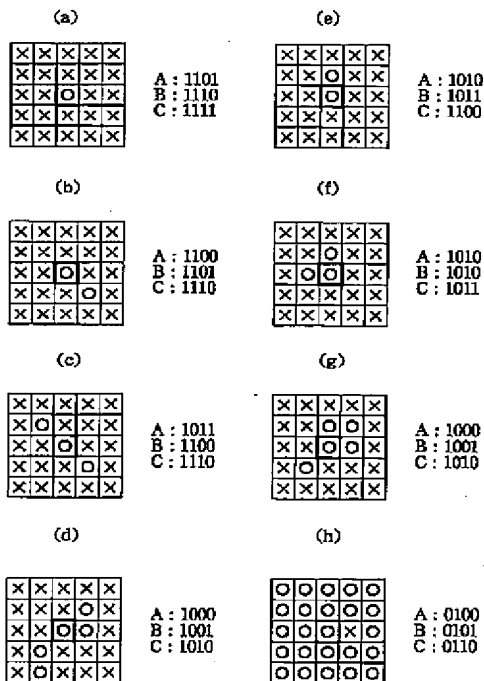
【図 29】



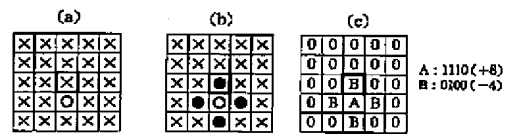
【図 16】



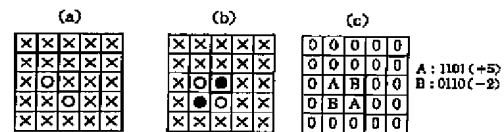
【図 17】



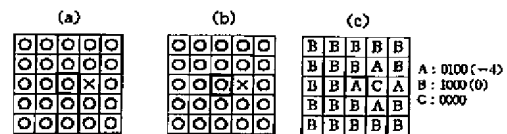
【図 30】



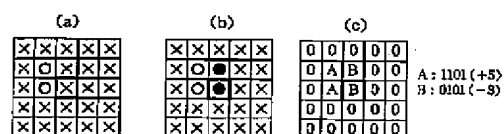
【図 32】



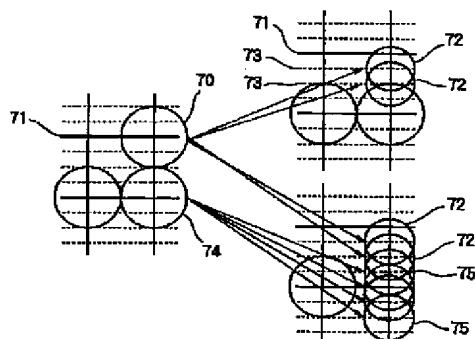
【図 33】



【図 31】



【図 34】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H 0 4 N 1/036		H 0 4 N 5/91	J 5 C 0 7 4
1/23	1 0 3		H
5/91			

F ターム (参考)

2C162	AE04	AE14	AE21	AE28	AF13
	AF20	AF27	AF31	AF32	AF43
	AF44	AF45	AF53	AF70	AF86
	FA17				
2H027	DA11	DA14	DB01	EA02	EB01
	EB03	EC06	EC20	FD08	ZA07
2H076	AB42	AB54	AB76	DA05	DA17
5C051	AA02	CA08	DA03	DB02	DB07
	DC02	DC03	DE04	DE05	DE17
	EA02				
5C053	FA04	FA07	JA30	KA02	KA19
	LA03				
5C074	AA09	BB04	BB26	CC26	DD05
	DD09	EE03	EE12	FF08	